ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 5 OCTOBRE 1908.

PRÉSIDENCE DE M. ÉMILE PICARD.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

ASTRONOMIE. — *Sur un changement survenu récemment dans l'aspect de la comète* 1908 *c* (Morehouse-Borrelly). Note de M. G. **Bigourdan**.

L'aspect de cette comète a subi, du 30 septembre dernier (10^h40^m t. m. Paris) au lendemain, un changement profond : le 30 septembre elle était accompagnée d'une queue bien visible, à peu près opposée au Soleil, et d'au moins 15′ de long; même la veille, 29 septembre, elle était estimée de 20′. Cette queue, très diffuse, était droite et de largeur à peu près uniforme, 2′ à peu près. Le 30 septembre l'éclat de cette queue ne diminuait pas régulièrement à partir de la tête : on voyait par places des régions plus brillantes, des accumulations de matière diffuse.

Mais le lendemain 1er octobre (10^h24^m) cette queue avait disparu; la tête de la comète parut moins brillante aussi. Depuis, l'aspect ne s'est pas modifié considérablement, quoique des traces de queue aient été entrevues le 3 octobre sur une longueur de 4′ à 5′.

Ces observations ont toujours été faites avec la même lunette et avec le même oculaire.

BACTÉRIOLOGIE. — *Sur les microbes de la putréfaction intestinale.* Note de M. **Élie Metchnikoff**.

La doctrine qui a été formulée sur ce sujet enseigne que notre tube digestif est le siège de la décomposition des matières albuminoïdes dont certains produits sont capables de nuire à notre santé. N'étant pas appuyée

sur des données irréfutables, elle a donné lieu à des critiques nombreuses, de sorte que dans ces dernières années une tendance s'est manifestée de rejeter complètement la théorie des putréfactions toxiques du tube digestif.

Après avoir établi que les intoxications alimentaires sont dues en grande majorité à l'infection par des microbes paratyphiques qui n'ont rien à faire avec les phénomènes de putréfaction, certains auteurs, parmi lesquels il faut surtout mentionner plusieurs savants belges, ont proclamé que les putréfactions intestinales ne présentent pas d'importance au point de vue pathologique.

D'un autre côté, on a émis la proposition que notre tube digestif à l'état normal n'est point le siège de putréfactions et qu'il ne renferme même pas de microbes putréfiants proprement dits. C'est Bienstock, auquel est due la découverte du principal microbe de la putréfaction, *Bacillus putrificus*, qui soutient l'absence constante de ce microbe dans le contenu intestinal de l'homme. Il pense même qu'il est détruit dans ce milieu par d'autres microbes. Or, comme la vraie putréfaction est, d'après lui, l'œuvre du *Bacillus putrificus*, son absence chez l'homme indique que notre tube digestif n'est pas le siège d'une décomposition des albuminoïdes par les microbes.

Critiquant l'affirmation de Passini, d'après lequel le *B. putrificus* se rencontrerait dans la flore intestinale de l'homme, Bienstock pense à la confusion avec un autre microbe qu'il désigne sous le nom de *B. pseudoputrificus*. Celui-ci a été retrouvé par Bienstock chez un certain nombre de personnes; mais, comme il fait fermenter les sucres, son rôle serait plutôt d'empêcher les putréfactions intestinales.

Dans le courant de cette année, Rettger, à New-York, a contesté la valeur de cette objection. En confirmation des données de Passini, il a retrouvé, dans les matières fécales de plusieurs personnes normales, le vrai *B. putrificus*. Nous avons pu, avec l'aide de M. Yungano, confirmer ce fait, en constatant, dans les déjections normales de personnes bien portantes, des bacilles en baguettes de tambour, mobiles, à spores, qui poussent dans le lait sans le coaguler, mais en digérant la caséine, caractères du vrai *B. putrificus*.

Beaucoup plus fréquents dans le contenu intestinal de l'homme, sont deux autres bacilles de la putréfaction, le *Bacillus aerogenes* de Welch et Nuttall (*B. perfringens* des auteurs français) et un bacille mobile que nous croyons identique au *Bacillus sporogenes* de Klein. Ces deux microbes sont des hôtes presque constants de l'intestin humain. Ils se trouvent sous forme de bâtonnets se colorant par la méthode de Gram, donnant des spores. On les trouve non seulement dans les matières fécales, mais aussi dans le contenu du colon, de l'appendice vermiforme et de la partie inférieure de l'iléon.

Le fait est donc certain. Le tube digestif de l'homme renferme trois espèces de microbes de la putréfaction. Ils s'y rencontrent non seulement sous forme de spores, mais aussi à leur état végétatif de bâtonnets. Plusieurs faits nous indiquent qu'en dehors de ces trois bacilles, il se trouve dans notre intestin encore quelques autres microbes, capables de faire putréfier les substances albuminoïdes.

Végétant dans les intestins, les bacilles de la putréfaction sécrètent les produits de leurs échanges. Contrairement à l'opinion que l'on exprime souvent sur l'innocuité de ces microbes, nous pouvons affirmer qu'ils sont capables de fabriquer des poisons. Le rôle pathogène du bacille de Welch dans la production de la gangrène gazeuse est généralement admis. Il a été rendu très probable, par les recherches de Herter et celles de Tissier sur la diarrhée des nourrissons, que ce bacille intervient dans plusieurs maladies intestinales. Dans les expériences sur l'appendicite expérimentale des chimpanzés que nous avons faites en collaboration avec les chirurgiens MM. Doyen et Gosset, nous avons obtenu un seul résultat positif : c'était précisément avec le bacille de Welch et Nuttall.

En cultivant ce microbe dans un mélange stérile de viande hachée et d'eau, nous avons obtenu des produits toxiques, mortels pour les lapins. Ces poisons passent à travers le filtre en porcelaine et ne sont pas détruits par la température de 100°. Ils exercent leur action toxique non seulement lorsqu'on les injecte dans les vaisseaux sanguins, mais aussi par introduction dans le gros intestin.

Les deux autres bacilles de la putréfaction, le *Bacillus putrificus* et le *Bacillus sporogenes*, donnent dans les mêmes conditions également des produits toxiques. Leurs poisons traversent aussi le filtre et résistent à la température de l'ébullition de l'eau.

Le pouvoir toxique des trois bacilles de putréfaction du contenu intestinal humain est très variable. Nous n'avons pas pu jusqu'à présent découvrir quelque règle fixe à ce sujet. Les poisons du bacille de Welch sont un peu plus actifs que ceux des deux autres microbes. Qu'il soit isolé chez des enfants, des adultes ou des vieillards, le bacille de Welch sécrète ses poisons sans la moindre constance.

Les faits que nous venons de relater démontrent d'une façon précise que notre tube digestif contient des microbes de la putréfaction, capables de fabriquer des poisons très actifs. Mais les espèces mentionnées par nous ne sont pas les seules en question. Lorsqu'on ensemence dans le mélange d'eau et de viande, non pas des cultures pures des microbes intestinaux, mais un

peu de matières fécales humaines, on voit se développer simultanément plusieurs espèces bactériennes, parmi lesquelles les trois bacilles ci-dessus mentionnés ne constituent qu'une minorité. En filtrant ces cultures, on obtient des liquides beaucoup plus toxiques que ceux que contiennent les produits des trois bacilles de la putréfaction. Parmi les producteurs de ces poisons, nous devons mentionner le colibacille, si répandu dans nos intestins.

Il n'est donc pas possible de mettre en doute ce fait fondamental que nous renfermons dans notre tube digestif et surtout dans le gros intestin une flore de microbes malfaisants, producteurs de plusieurs sortes de poisons. Pour se défendre contre leur action morbide, l'organisme se sert de plusieurs moyens dont l'étude peut être facilitée par la connaissance plus détaillée de la nature des poisons intestinaux. Les recherches dans cette voie sont en exécution dans notre service à l'Institut Pasteur.

Il faut espérer que les données expérimentales sur la flore intestinale projetteront une lumière sur tout l'ensemble des maladies du tube digestif, maladies si nombreuses et si importantes, mais dont la connaissance est encore si peu avancée à l'heure actuelle.

M. **Maurice Hamy** fait hommage à l'Académie d'un Mémoire qu'il vient de publier : *Sur l'approximation des fonctions de grands nombres.*

CORRESPONDANCE.

La **Société scientifique Antonio Alzate** adresse à l'Académie l'expression de ses sentiments de profonde sympathie à l'occasion du décès d'*Henri Becquerel.*

M. E. **Trouessart** prie l'Académie de vouloir bien le compter au nombre des candidats à la place vacante, dans la Section de Zoologie, par suite du décès de M. *Alfred Giard.*

M. le **Secrétaire perpétuel** signale, parmi les pièces imprimées de la Correspondance, les Ouvrages suivants :

Air liquide, oxygène et azote, par M. Georges Claude, avec une préface de M. *d'Arsonval.*

Les Zoocécidies des plantes d'Europe et du Bassin de la Méditerranée, par M. C. Houard. Tome I. (Présenté par M. E.-L. Bouvier.)

ASTRONOMIE. — *Observations de la tache grise tropicale de Jupiter.* Note de M. **José Comas Solà**, présentée par M. Bigourdan.

Cette tache ou région grise allongée, de structure compliquée et dont j'ai pu observer la formation en 1901 (*Astronomische Nachrichten*, n° 3772), se trouve, comme on le sait, à la latitude jovigraphique de la tache rouge, mais sa vitesse de rotation est plus rapide d'environ 20 secondes. Par ces raisons, il est de la plus grande importance, pour l'étude de la physique de Jupiter, d'observer soigneusement les phénomènes qui peuvent se présenter lors des conjonctions de ces taches, d'autant que la tache rouge ne paraît avoir été jamais recouverte par aucun détail de l'atmosphère de Jupiter; même elle semble refouler les détails atmosphériques de la planète, comme on le voit constamment dans la grande bande équatoriale australe : la matière de celle-ci a sa rotation, en général, un peu plus courte, de quelques secondes, que celle de la tache rouge.

En 1902 eut lieu une conjonction de ces deux détails, et je pus alors observer pour la première fois que la tache grise passait *entre* la tache rouge et la planète (équatorial Grubb de 152^{mm}). Cette observation fut confirmée par moi pendant la conjonction suivante (1904), au moyen du même instrument.

En 1906 eut lieu une autre conjonction qu'il me fut impossible de bien observer, à cause de la position désavantageuse de la planète.

Pendant l'opposition de 1907-1908, j'ai répété les mêmes observations au moyen de l'équatorial Mailhat de 38^{cm} de l'Observatoire Fabra. Quoique les bonnes soirées aient été rares, j'ai pu profiter de quelques images tout à fait excellentes.

Ma première observation de cette région de la planète est du 20 novembre 1907. La conjonction des deux taches avait déjà commencé, et une partie de la tache grise était cachée par la tache rouge. On voyait plus sombre la région immédiate à la pointe suivante de la tache rouge, ce qui paraît manifester déjà une certaine compression ou un frottement de cette matière grise par la tache rouge; cette matière ne glissait ni par le nord, ni par le sud de la tache rouge. Toutes les observations que j'ai faites postérieurement ont confirmé ces remarques.

Je n'ai pas pu voir la sortie complète de la matière grise, Jupiter se couchant trop tôt à l'époque où cela eut lieu.

La partie de cette zone grise sortie par derrière la tache rouge ne paraît pas avoir souffert la moindre altération dans sa structure. En effet, cette zone grise est, en réalité, composée par deux chapelets de taches très petites, dont l'un se trouve au con-

tact apparent du bord sud de la grande bande tropicale, et dont l'autre se trouve tout près, mais pas en contact, du bord nord de la bande mince tempérée. Ces petites taches foncées sont liées obliquement par une série de traînées grisâtres qui, lorsque l'image n'est pas parfaite, ont l'aspect d'une région grise uniforme. Dans les deux extrémités de cette tache grise sont placées deux taches rondes très blanches. Or, tous ces détails ont subsisté intacts et à la même latitude après avoir traversé la tache rouge.

Ces observations, que j'ai confirmées longuement, démontrent, à mon avis, l'existence, dans l'atmosphère de Jupiter, de plusieurs courants superposés. Les courants appartenant au système II seraient d'autant plus rapides qu'ils seraient plus profonds. En revanche, le courant équatorial du système I serait plus haut; enfin, la tache rouge serait une sorte de nuage flottant placé vers la région intermédiaire, correspondant au minimum de vitesse, dans le sens direct, des deux systèmes de courants. J'ai développé une théorie de ce mécanisme dans les *Astronomische Nachrichten*, nos 4185 et 4199.

J'ai calculé la rotation moyenne de l'extrémité suivante de la tache grise, en divisant les observations en deux périodes, et voici les résultats obtenus :

	Rotations.	Durée de rotation.
		h m s
I. 1907. Novembre 20. — 1908. Janvier 24....	157	9.55.27,2
II. 1908. Janvier 24. — 1908. Avril 2..........	167	9.55.22,3

La différence, comme on le voit, quoique faible, n'est pas totalement attribuable aux erreurs d'observation. La moyenne des deux périodes, en supposant à chacune d'elles le même poids, est $9^h55^m24^s,7$. En 1901 (période sans conjonction avec la tache rouge et comprise entre le 17 juillet et le 25 septembre : six observations de passages), j'avais trouvé $9^h55^m14^s,6$. Je crois qu'il résulte nettement de ces résultats que la tache rouge oppose une résistance au mouvement direct de la tache grise, d'autant plus que dans la période du 24 novembre 1906 au 20 novembre 1907, en partie affectée de la conjonction des deux taches, je trouve $9^h55^m23^s,4$ et que, en 1904 (période en partie avec conjonction aussi), j'avais calculé $9^h55^m21^s,8$, toujours pour la même extrémité suivante de la tache grise.

Enfin ces conclusions sont confirmées encore par le calcul de la rotation de la tache rouge, quoique dans cette dernière opposition je n'aie pu obtenir que deux bonnes observations de passages par le méridien central de la pointe suivante, qui est la partie la mieux délimitée de cette tache rouge. En effet, la rotation moyenne de cette tache, correspondant à la période comprise entre le 16 janvier et le 2 avril 1908, donne $9^h55^m37^s,7$ qui est sensiblement inférieure à $9^h55^m41^s,1$ fournie par la période du 22 octobre 1906

au 16 janvier 1908, et à $9^h 55^m 43^s$ que j'avais trouvée avant qu'il y eût conjonction.

La poussée ou frottement de la tache grise sur la tache rouge, de même que la différence de niveau entre ces formations et enfin l'existence de plusieurs courants superposés dans l'atmosphère de Jupiter sont donc, à ce qu'il me semble, des faits bien démontrés.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Sur la convergence des fractions continues.* Note de M. E. **Nörlund**, présentée par M. H. Poincaré.

La recherche de la convergence d'une fraction continue et l'étude de la manière dont se comportent, pour des valeurs très grandes de la variable indépendante, les intégrales d'une équation linéaire aux différences finies, sont au fond deux problèmes équivalents. Si, en effet, on part de l'équation aux différences

$$U(n+2)+P(n)\,U(n+1)+Q(n)\,U(n)=0, \tag{1}$$

on déduit facilement l'identité

$$\left\{\begin{aligned} K_1 &= \frac{U_1(r+1)\,U_2(r+n)-U_2(r+1)\,U_1(r+n)}{U_1(r)\,U_2(r+n)-U_2(r)\,U_1(r+n)} \\ &= -\cfrac{Q(r)}{P(r)-\cfrac{Q(r+1)}{P(r+1)-\cfrac{Q(r+2)}{P(r+2)-\ldots\cfrac{Q(r+n-2)}{P(r+n-2)}}}}, \end{aligned}\right. \tag{2}$$

$U_1(n)$ et $U_2(n)$ sont ici deux intégrales, linéairement indépendantes, de l'équation (1). En faisant tendre n vers l'infini dans (2) on voit que la convergence de la fraction continue dépend de la limite $\lim\limits_{n=\infty} U_1(r+n):U_2(r+n)$. Pour étudier la valeur asymptotique de $U(n)$ on peut appliquer les mêmes méthodes dont on s'est servi jusqu'ici pour l'étude de la valeur de l'intégrale d'une équation différentielle aux environs du point ∞. Considérons par exemple l'équation

$$P_k(n)\,U(n+k)+P_{k-1}(n)\,U(n+k-1)+\ldots+P_0(n)\,U(n)=0$$

où les coefficients sont des *polynomes* en n. En appliquant une méthode semblable à celle dont M. H. Poincaré s'est servi pour l'étude des intégrales

irrégulières d'une équation différentielle (*Acta mathematica*, t. VIII, p. 295) on peut démontrer qu'il existe k intégrales, linéairement indépendantes, de la forme suivante

$$U_i(n) = \Gamma_{(n)}^{\mu_i} a_i^n \frac{\Gamma(n)}{\Gamma(n+\beta_i+1)}\left[g_0 + \frac{g_1}{n+\beta_i+1} + \frac{g_2}{(n+\beta_i+1)(n+\beta_i+2)}\right] + \ldots$$

$$(i = 1, 2, \ldots, k).$$

Malheureusement, ces séries de factorielles sont généralement divergentes, mais elles représentent l'intégrale asymptotiquement. Les intégrales se comportent donc asymptotiquement comme

$$c_i \Gamma_{(n)}^{\mu_i} a_i^n n^{-\beta_i - 1}$$

où c_i, μ_i, a_i, β_i sont des constantes indépendantes de n.

Considérons maintenant la fraction continue (2) et aussi la suivante

$$K_2 = \frac{U_1(r)U_2(r-n) - U_2(r)U_1(r-n)}{U_1(r+1)U_2(r-n) - U_2(r+1)U_1(r-n)}$$

$$= -\cfrac{1}{P(r-1) - \cfrac{Q(r-1)}{P(r-2) - \cfrac{Q(r-2)}{P(r-3) - \ddots P(r-n)}}},$$

et supposons que $P(n)$ et $Q(n)$ soient des fonctions rationnelles de n mais des fonctions arbitraires d'un paramètre x qui est, par conséquent, la variable entrant dans les fractions continues. Nous pouvons alors choisir $U_1(n)$ et $U_2(n)$ telles que, pour des valeurs très grandes positives et négatives de n, elles se comportent respectivement comme

$$c_1 \Gamma_{(n)}^{\mu_1} a_1^n n^{-\beta_1 - 1} \quad \text{et} \quad c_2 \Gamma_{(n)}^{\mu_2} a_2^n n^{-\beta_2 - 1},$$

μ_1 et μ_2 sont deux nombres qui se déterminent par les degrés des polynomes numérateurs et dénominateurs dans $P(n)$ et $Q(n)$, tandis que a_1, a_2, β_1 et β_2 sont des fonctions de la variable x. Faisons maintenant croître n vers ∞ dans K_1 et K_2 et étudions la convergence. Si $\mu_1 > \mu_2$, K_1 tendra vers $U_2(r+1) : U_2(r)$ et K_2 vers $U_1(r) : U_1(r+1)$ dans *tout* le plan. Au contraire, si $\mu_1 = \mu_2$, K_1 tendra vers $U_1(r+1) : U_1(r)$ ou vers $U_2(r+1) : U_2(r)$ suivant que $|a_1 : a_2|$ sera plus petit ou plus grand que *un*. Ainsi la valeur de la fraction continue saute sur certaines courbes qui se déterminent par l'équation $|a_1| = |a_2|$. Quant à K_2, il tend vers la valeur réciproque des susdites fonctions et se comporte d'ailleurs de la même

manière, mais, bien entendu, de sorte que, K_1 tendant vers $U_1(r+1):U_1(r)$, K_2 tendra vers $U_2(r):U_2(r+1)$ et inversement.

K_1 *et* K_2 *sont donc généralement convergents et ils intègrent ensemble l'équation* (1) *complètement dans tout le plan sauf sur certaines courbes singulières* ($|a_1| = |a_2|$), *mais ils convergent dans diverses parties du plan vers diverses fonctions analytiques.* Pour que les fractions continues soient divergentes, il faut et il suffit qu'en même temps $|a_1| = |a_2|$ et $\mathcal{R}(\beta_1) = \mathcal{R}(\beta_2)$ sans que $a_1 = a_2$ et $\beta_1 = \beta_2$. Il faut mentionner que divers cas d'exception peuvent se présenter, mais il dépasserait les limites de cette Communication d'entrer en détail sur ce point.

Remarquons encore qu'on peut de la même manière étudier des fractions continues plus générales de la forme

$$-\cfrac{T(r)}{S(r)-\cfrac{Q(r)}{P(r)-\cfrac{T(r+1)}{S(r+1)-\cfrac{Q(r+1)}{P(r+1)-\dots}}}},$$

en partant du système d'équations aux différences finies

$$\begin{aligned} &U(n+1)+P(n)V(n+1)+Q(n)U(n)=0,\\ &V(n+1)+S(n)U(n)\qquad+T(n)V(n)=0, \end{aligned}$$

où $P(n)$, $Q(n)$, $S(n)$ et $T(n)$ sont des fonctions rationnelles de n, et l'on serait conduit à des résultats analogues aux précédents.

ÉLECTRICITÉ. — *Les ondes dirigées en télégraphie sans fil et la recherche de la syntonie.* Note de M. **Turpain**, présentée par M. H. Poincaré.

MM. Bellini et Tosi ont indiqué dans une Note des *Comptes rendus* du 11 mai dernier un système fort ingénieux de télégraphie sans fil par ondes dirigées qui nous engage à présenter les quelques remarques suivantes.

Le principe de ce système nous paraît avoir, ainsi que ceux de plusieurs autres dispositifs syntoniques plus anciens, une parenté immédiate avec les phénomènes d'interférence des champs hertziens que nous avons été le premier, *il y a plus de dix ans,* à étudier et même à appliquer (*Comptes rendus,* 28 mars 1899; *Soc. Sc. phys. et nat. de Bordeaux,* 31 mars 1898).

Les résultats de ces études publiés en fragments ont été réunis et publiés en 1899 en un Volume (*Recherches expérimentales sur les oscillations électriques*, p. 58-74 et 147; Paris, A. Hermann) et dans un Chapitre de la 1re édition de notre Ouvrage (*Les applications pratiques des ondes électriques;* Paris, C. Naud, 1902).

En 1901, M. Slaby publia plusieurs articles et brochures faisant connaître des dispositions *originales* qu'il aurait trouvées *par une voie purement théorique et confirmée tout d'abord au laboratoire par de nombreuses mesures.* Il suffit de rapprocher nos publications, antérieures de près de deux ans à celles du professeur allemand, pour se convaincre que M. Slaby n'a eu qu'à transporter dans le domaine de la télégraphie sans fil les principes expérimentaux que nous avons établis.

On retrouve encore l'utilisation de champs hertziens interférents dans les dispositifs syntones de M. Arton (*Atti della Reale Accademia de Lincei,* 15 mars 1905), dans ceux de M. Magri, enfin dans ceux plus récents de MM. Bellini et Tosi, qui tous utilisent avec plus ou moins de succès un champ interférent produit au moyen de deux antennes, soit convenablement *éloignées,* soit convenablement *inclinées,* soit encore convenablement *excitées.* Il y a une parenté immédiate entre l'état électrique dans lequel on met deux antennes dans ces dispositifs et l'état électrique que nous avons le premier imaginé de donner aux deux fils de concentration du champ hertzien ordinaire pour le transformer en ce que nous avons nommé alors *champ interférent,* dont nous avons fait de nombreuses applications, en particulier à la solution générale de problèmes de télégraphie.

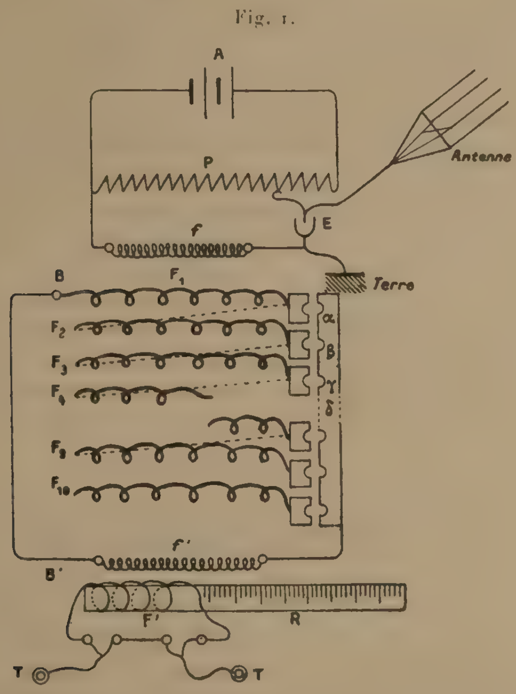
En présentant cette réclamation de priorité, nous tenons à rendre justice à toute l'ingéniosité des expériences de nos successeurs et à tout l'intérêt que présentent leurs essais, de la plus grande importance pratique.

Nous ferons remarquer que dès 1894, c'est-à-dire bien avant M. Marconi, nous avons songé à l'application des ondes électriques à la télégraphie, même à la télégraphie sans fil. C'est ainsi que notre résonateur à coupure, dans la coupure duquel nous introduisions un téléphone, et qui nous permettait de déceler les ondes d'un oscillateur à plusieurs mètres de distance à travers portes et murs, fut présenté à la Société des Sciences de Bordeaux le 4 avril 1895. Le regretté doyen de la Faculté des Sciences de Bordeaux, Brunel, qui suivait alors avec intérêt nos expériences que la maladie interrompit durant deux ans, signala naguère cette priorité. On peut en effet schématiser un poste récepteur actuel de télégraphie sans fil par une antenne, un résonateur à coupure (véritable cohéreur à contact unique suivant l'expression même de M. Tissot) et un téléphone.

RADIOTÉLÉGRAPHIE. — *Études sur l'association en série et en parallèle des détecteurs électrolytiques.* Note (1) de M. JÉGOU, présentée par M. Lippmann.

Dans ces études nous avons fait usage d'électrolytiques à pointes anodiques interchangeables dont la sensibilité était parfaitement connue par des mesures faites avec le dispositif de mesure décrit dans une Note précédente (2).

Fig. 1.



A, accumulateurs. P, potentiomètre. E, détecteur électrolytique. B, bobine à 10 induits de chacun 1$^{\Omega}$ dont *f* est l'enroulement inducteur à fil fin et long. Les induits F_1, F_2, F_3, ..., F_{10} sont groupés en série et en nombre plus ou moins grand en enfonçant une fiche en α, β, γ, ...
B', Bobine servant aux mesures, dont *f'* est l'enroulement inducteur à fil fin et long, F' l'enroulement à fil gros et court, mobile sur la règle graduée R.
T, téléphones.

Le schéma ci-dessus indique un dispositif additionnel qui a été nécessaire pour que toutes les mesures puissent s'opérer dans les limites d'écart possibles entre les deux

(1) Note reçue dans la séance du 22 juin 1908.
(2) *Comptes rendus*, séance du 15 juin 1908.

bobines du dispositif de mesure; nous tenions, en effet, à opérer avec une émission à laquelle on ne toucherait aucunement pour modifier sa puissance pendant les essais, car il aurait été très difficile, sinon impossible, de rétablir l'émission dans les mêmes conditions. Les émissions étaient alors commandées automatiquement, et, suivant la place occupée par la fiche du commutateur, nous pouvions graduer l'action sur l'appareil de mesure de façon à obtenir l'extinction du son dans les limites d'écart dont on disposait sur l'échelle graduée.

Dans ces conditions, malgré la grande différence de sensibilité des pointes étudiées, les mesures ont toujours pu se faire avec facilité.

Voici d'ailleurs le résumé des observations ainsi faites sur l'association en série et en parallèle des détecteurs électrolytiques.

Des nombres recueillis au cours des essais il résulte très nettement que l'association en série de deux ou plusieurs électrolytiques est toujours nuisible pour la sensibilité. L'ensemble présente, en effet, une sensibilité *inférieure* d'une vingtaine de millimètres à celle du *moins sensible* des détecteurs associés.

Dans ces études, évidemment, nous avions soin de choisir convenablement la source primaire de façon à appliquer toujours la tension critique qui variait sensiblement proportionnellement au nombre des détecteurs électrolytiques groupés en série.

L'étude de l'association en parallèle est beaucoup plus intéressante, car elle nous apprend que c'est le plus sensible des détecteurs associés qui détermine la sensibilité de l'ensemble. Autrement dit, l'association en parallèle des détecteurs donne une sensibilité de réception de l'ensemble au moins *égale* à celle du *plus sensible* des détecteurs associés.

Cette fois la tension critique reste la même et par conséquent la source primaire, elle aussi.

Le montage en parallèle de deux ou plusieurs électrolytiques peut, semble-t-il, être employé avantageusement dans la pratique, car on peut ainsi compter sur une bien plus grande constance de sensibilité pour la réception; en effet, si un des détecteurs associés vient à baisser fortuitement de sensibilité, il résulte de la propriété précédente que la sensibilité générale de la réception n'en sera aucunement affectée, et, pour qu'il en soit toujours ainsi, il suffira qu'un seul de tous les détecteurs associés soit resté intact. On suppose évidemment qu'on a eu soin de grouper des détecteurs de sensibilité à peu près égale.

De plus, le montage en parallèle des détecteurs présente encore cet avantage assez sérieux de voir les pointes d'électrolytiques bien plus rarement brûlées par des ondes trop puissantes émises par exemple par l'émission du poste lui-même. L'explication du phénomène semble être la suivante : tant

que les actions sur la réception sont extrêmement faibles, c'est le plus sensible des détecteurs associés qui fonctionne seul; mais, quand l'action est plus puissante, les autres électrolytiques fonctionnent en même temps et en nombre d'autant plus grand que l'action est plus puissante. L'énergie reçue est alors répartie sur les diverses pointes des électrolytiques en fonctionnement et ainsi se trouve suffisamment affaiblie dans bien des cas pour empêcher ces pointes d'être brûlées.

J'exposerai en outre quelques applications du procédé de mesure signalé : il pourra être utile pour permettre de faire un choix parmi les électrolytiques fournis par un constructeur; on pourra les classer et les trier, on pourra même en choisir ayant une sensibilité égale à celle de ceux qui sont déjà utilisés pour un service donné, lequel risquerait parfois de ne plus fonctionner par le simple fait de remplacer le détecteur par un autre moins sensible. Ceci est appréciable pour les postes qui établissent des communications aux portées maxima des énergies utilisées.

PHYSIQUE. — *Analyse des gaz de l'atmosphère non liquéfiables dans l'air liquide.* Note de MM. F. **Bordas** et **Touplain**, transmise par M. d'Arsonval.

L'appareil que nous avons indiqué dans une Note précédente pour rechercher les faibles quantités de gaz contenues dans les minerais nous a servi, en apportant quelques modifications, à faire l'analyse des gaz qui s'échappent lors de la liquéfaction de l'oxygène et de l'azote obtenus par distillation de l'air liquide.

Ces gaz nous ont été fournis par M. Claude et ont été obtenus dans le fonctionnement normal de séparation de l'air en ses éléments.

A part l'intérêt qu'il y avait à déterminer la nature de ces gaz, il était important aussi d'établir d'une manière précise leurs lignes spectrales. La technique que nous avons employée nous a permis de séparer nettement tous les gaz les uns des autres.

Elle consiste dans l'emploi de l'appareil à distillation dans le vide qui nous a servi antérieurement à rechercher l'hélium dans différents minerais [1].

---

[1] *Comptes rendus*, t. CXLVI, p. 628.

Nous rappelons que le principe de cet appareil réside dans l'absorption fractionnée des gaz par du charbon contenu dans des tubes plongés dans l'air liquide, et l'examen spectral au tube de Plücker des différents gaz résiduels.

Pour les gaz que nous avons eus à examiner, il a été nécessaire de faire passer le gaz résiduel dans une série de tubes à charbon, afin d'obtenir une purification complète de chacun de ces gaz.

Cette pratique simple nous permet, sans le secours d'aucun réactif chimique et sans crainte de perdre la plus petite quantité de gaz ou l'introduction de gaz étrangers, de reconnaître nettement la nature du gaz en expérience.

Après avoir séparé par ce procédé la totalité de l'oxygène et de l'azote contenus dans les gaz à essayer, nous avons déterminé les longueurs d'onde du gaz restant.

Dans le Tableau ci-dessous, nous mettons en regard de nos chiffres les longueurs d'onde données jusqu'ici pour le néon et l'hélium et publiées récemment par Baly.

Longueurs d'onde trouvées.	Intensités relatives.	Longueurs d'onde du néon et de l'hélium d'après Baly.	Intensités relatives.
7267	00	»	»
7082 He	0	»	»
7050	1	»	»
6943	1	»	»
6732	2	»	»
6690 He	3	6690 He	»
6610	2	»	»
6572	0	»	»
6535	6	»	»
6509	10	»	»
6402 Ne	12	6402 Ne	10
6380 Ne	8	6383 Ne	8
6329 Ne	8	6328 Ne	6
6303 Ne	4	6305 Ne	8
6262 Ne	8	6267 Ne	10
6212 Ne	4	6217 Ne	8
6180 Ne	000	6182 Ne	10?
6160 Ne	5	6164 Ne	10
6143 Ne	12	6143 Ne	10
6135 Ne	000	6129 Ne	8
6091 Ne	8	6096 Ne	10
6069 Ne	8	6075 Ne	10
6028 Ne	4	6030 Ne	10
5972 Ne	4	5976 Ne 5975 Ne	8 6
5943 Ne	10	5945 Ne	10
5905	00	5882 Ne	8
5890	4	»	»

Longueurs d'onde trouvées.	Intensités relatives.	Longueurs d'onde du néon et de l'hélium d'après Baly.	Intensités relatives.
5875 Ne	15	5876 He	»
5852 Ne	15	5853 Ne	20
5820	1	»	»
5808	0	»	»
5765	5	»	»
5750	1	»	»
5722	0	»	»
5694	1	»	»
5659	2	»	»
5569	1	»	»
5441	0	»	»
5407	6	»	»
5348	8	»	»
5336	6	»	»
5189 à 5038 (système de 5 bandes peu nettes équidistantes)	»	»	»
5019 He	15	5016 He	»
4924 He	4	4922 He	»
4713 He	2	4713 He	»
4469 He	10	4471 He	»
		4260 Ne	6

D'après ce Tableau, toutes les longueurs d'onde que nous avons trouvées comportent celles du néon et de l'hélium indiquées par Baly. Mais nous constatons qu'il existe, en outre, une série de raies que nous attribuons au néon et qui n'ont pas encore été signalées. En effet, nous avons pu séparer complètement l'hélium du néon, et le spectre du néon pur comprenait cette série de raies nouvelles dont les longueurs d'onde sont les suivantes :

Longueurs d'onde.

Rouge. 7267, 7050, 6943, 6732, 6610, 6572, 6535, 6509

Orange. 5905, 5890

Jaune. 5820, 5808, 5765

Vert. 5750, 5722, 5694, 5659, 5569, 5441, 5407, 5348, 5336

En résumé, les gaz de l'atmosphère non liquéfiables dans l'air liquide sont constitués par du néon et de l'hélium, et notre procédé nous a permis de trouver des lignes nouvelles dans le spectre du néon pur.

PHYSIQUE. — *Grandeur des molécules et charge de l'électron.* Note de M. **Jean Perrin**, transmise par M. J. Violle.

Le nombre N de molécules que contient toute molécule-gramme, la charge e de l'électron et le quotient α de l'énergie moyenne d'une molécule par sa température absolue T sont des *constantes universelles* qui sont connues dès qu'une d'elles est connue. En effet, dans l'électrolyse d'un sel monovalent, 96550 coulombs sont transportés par N atomes, ce qui donne

$$Ne = 3.10^9.96\,550 = 29.10^{13} \text{ (unités électrostatiques C. G. S.)},$$

et, d'autre part, d'après la théorie cinétique, le produit 3RT mesure la force vive de translation que possèdent à un instant quelconque les N molécules d'une molécule-gramme, en sorte qu'on a

$$2N\alpha = 3R = 3.83,2.10^6.$$

La théorie cinétique donne au moins l'ordre de grandeur de N en s'aidant de considérations qu'on peut, je crois, résumer comme il suit : d'une part, dans un liquide, les molécules (qu'on suppose sphériques) ne peuvent être plus serrées que des boulets dans une pile de boulets, et de là résulte que N doit être plus grand que 4.10^{22}; d'autre part, le volume *vrai* des molécules ne peut qu'être supérieur à celui des sphères *parfaitement* conductrices qui, substituées à ces molécules, donneraient la même constante diélectrique au fluide, et de là résulte que N doit être plus petit que 204.10^{22}; enfin, d'après la théorie de Van der Waals, le volume *vrai* de N molécules est le douzième du volume critique de la molécule-gramme, et de là résulte pour N la valeur 60.10^{22}, déjà sans doute assez approchée, sans qu'on puisse dire au juste à combien près (un écart de 40 pour 100 en plus ou en moins n'étonnerait pas).

Les recherches du deuxième groupe utilisent le pouvoir qu'ont les ions d'un gaz de condenser la vapeur d'eau (C.-T.-R. Wilson). On peut alors obtenir e, soit en divisant la charge présente dans le gaz par le nombre de gouttelettes qui la portent (Townsend, J.-J. Thomson), soit en observant l'action d'un champ électrique sur ces gouttelettes chargées (Harold A. Wilson). Townsend a ainsi trouvé, en unités électrostatiques C. G. S., 3.10^{-10} (ions des gaz de l'électrolyse); J.-J. Thomson a trouvé $3{,}4.10^{-10}$ (ions des deux signes dus au radium) et $6{,}8.10^{-10}$ (ions négatifs produits par la lumière); Harold A. Wilson a trouvé $3{,}1.10^{-10}$ (ions négatifs produits par les rayons X). Les valeurs correspondantes de N sont comprises entre 43.10^{22} et 96.10^{22}.

Je discuterai ailleurs ces expériences qui, fixant un ordre de grandeur inconnu, ont

imposé la notion capitale de *corpuscules* bien plus petits que les atomes (J.-J. Thomson), mais qui, je crois, n'ont pas pu être très précises (¹).

En troisième lieu je dois citer les résultats de Max Planck et H.-A. Lorentz. Le premier, dans sa belle théorie électromagnétique du rayonnement noir, a trouvé pour α, à partir des mesures de Kurlbaum, la valeur $2,02.10^{-16}$, qui fait N égal à 61.10^{22}; mais, à partir des mêmes mesures, par une théorie différente, Lorentz a trouvé N égal à 77.10^{22}.

J'ai suivi, pour déterminer N, une méthode qui me semble *directe et susceptible d'une précision illimitée*. Elle se fonde sur ce que des grains égaux se répartissent dans une émulsion étendue comme feraient des molécules de même masse obéissant aux lois des gaz parfaits (²). Cela entraîne l'équation :

$$2,3 \log_{10} \frac{n_0}{n} = \frac{N}{RT} \frac{4}{3} \pi a^3 g(d - \sigma) h$$

où n et n_0 désignent les concentrations des grains en des niveaux distants de h, a le rayon des grains et $(d - \sigma)$ l'excès de leur densité sur celle de l'eau.

Trois séries d'expériences m'ayant prouvé, comme je l'ai dit, que des grains de tailles très différentes conduisaient sensiblement à la même valeur de N, je me suis efforcé d'en faire une particulièrement soignée, dont je donnerai ailleurs le détail; T était égal à $273 + 20$, h à 30^{μ}, $(d-\sigma)$ à $0,2067$, a à $0^{\mu},212$; enfin, pour avoir $\frac{n_0}{n}$, j'ai compté un à un 13000 grains en 16000 lectures. En conséquence de ces mesures, je crois pouvoir donner

$$N = 71.10^{22},$$

ce qui entraîne pour l'électron

$$e = 4,1.10^{-10}$$

et pour la constante d'énergie moléculaire

$$\alpha = 1,7.10^{-16}.$$

(¹) Enfin Rutherford, en un beau Mémoire (août 1908) qui vient seulement aujourd'hui à ma connaissance, obtient pour e, par deux groupes de mesures de radioactivité, deux nombres qui placeraient N entre 62.10^{22} (qu'il regarde comme le plus probable) et 72.10^{22} (ceci en admettant égale à 2000 ans la constante de temps du radium).

(²) *Comptes rendus*, t. CXLVI, 1908, p. 967; t. CXLVII, 1908, p. 530.

La masse d'une molécule ou d'un atome quelconques s'obtient de façon évidente *avec la même précision*. Par exemple, la masse $\frac{32}{N}$ de la molécule d'oxygène est $0^g,45.10^{-22}$; celle de l'atome d'hydrogène est $1,40.10^{-24}$; celle du *corpuscule* enfin est $0,75.10^{-27}$.

Si 0,9 est la densité de l'oxygène liquide et 0,00019 la viscosité de l'oxygène gazeux, le *diamètre* de la molécule d'oxygène, au sens où la théorie cinétique entend ce mot, est $2,6.10^{-8}$; celui de la molécule d'hélium, la plus petite de toutes, est $1,7.10^{-8}$. Les diverses grandeurs moléculaires que la théorie cinétique fait intervenir se calculent aussi aisément.

CHIMIE ANALYTIQUE. — *Réactions microchimiques de l'arsenic applicables en Médecine légale*. Note de M. G. **Denigès**.

La plupart des combinaisons salines insolubles que fournit par double décomposition l'arsenic salifié se déposent à l'état amorphe dans les conditions où l'on se place habituellement pour les obtenir. C'est ce qui explique la pénurie de réactions microchimiques relatives à cette substance et la difficulté, pour le chimiste légiste, de se servir ou de présenter, comme pièces d'identification dans un cas d'empoisonnement par l'arsenic, des préparations microscopiques spécifiques de ce métalloïde.

En observant scrupuleusement la technique ci-dessous, on obtiendra le plus facilement du monde des cristaux très caractéristiques avec des traces de produits arsénicaux amenés à l'état d'acide arsénique et traités directement, sur lame, par divers réactifs dont l'un nouvellement employé : l'azotate mercureux, et les autres depuis longtemps utilisés pour la caractérisation chimique ou la séparation de l'arsenic : l'azotate d'argent et la mixture magnésienne. Je m'occuperai de ces derniers dans la présente Note en faisant remarquer que je me suis servi d'azotate d'argent en solution à 3 pour 100 additionné, dans un cas, du dixième de son volume d'acide acétique pur et, dans un autre, du cinquième de son volume d'ammoniaque sept à huit fois normale.

Le procédé consiste essentiellement à opérer, non point sur une goutte plus ou moins concentrée de la solution arsénicale, ce qui fournit toujours des produits amorphes ou ne donne pas de résultat, mais sur le résidu sec d'une gouttelette de cette solution sur une lame porte-objet.

Cette gouttelette ne devra pas s'étaler sur un diamètre supérieur à 5^{mm}, et, pour la réussite certaine de l'opération, contiendra, au plus, $0^{mg},025$ d'arsenic. On l'évaporera

lentement en passant la lame, par un mouvement circulaire lent, à 1^{cm} environ au-dessus d'une flamme très surbaissée de lampe à essence, de façon à n'échauffer que la zone annulaire extérieure concentrique à la goutte. Quand celle-ci est réduite au tiers de son diamètre primitif, on cesse de chauffer; l'évaporation s'achève alors seule et on laisse *complètement* refroidir.

Cela fait, on dépose au centre du résidu et par contact direct une gouttelette de réactif prélevée avec un agitateur de 3^{mm} à 4^{mm} de diamètre, à bout arrondi, et plongé de quelques millimètres dans le réactif, de façon que la gouttelette que ce dernier abandonnera au résidu ne le déborde pas, même après s'être étalée sur lui, et présente un ménisque aplati et non élevé.

Après un contact d'à peu près 3 minutes, temps nécessaire pour que cesse la sursaturation du mélange, et sans couvrir d'une lamelle, on examine la préparation au microscope (d'abord de 30 à 50 diamètres, puis de 100 à 150) en explorant, en premier lieu, la zone limitante externe où se trouvent d'habitude les cristaux les plus volumineux.

Avec le nitrate d'argent ammoniacal, on observe des cristaux rouges, hexagonaux ou rhombiques, souvent groupés, et parfois des tétraèdres. Ces cristaux se voient encore très nettement lorsque, au bout d'un temps suffisant, la préparation s'est complètement desséchée à l'air. Ils se conservent ainsi fort longtemps et peuvent servir de pièces à conviction.

Avec le nitrate acétique on aperçoit en outre, et plus fréquemment, des cristallites à trois branches dérivés du dodécaèdre rhomboïdal.

Avec la mixture magnésienne on observe des cristallites affectant la forme d'X ou de feuilles de fougère, comme le phosphate ammoniaco-magnésien.

Pour l'identification médico-légale de taches ou anneaux d'arsenic, on les dissout dans quelques gouttes d'acide nitrique concentré chaud, on évapore avec précaution, à peu près à sec, dans une petite capsule, au-dessus d'une faible flamme. On ajoute encore quelques gouttes d'acide nitrique, on évapore encore et l'on reprend par $0^{cm^3},1$, ou même moins, selon l'importance de la tache, d'acide nitrique au dixième en volume.

Des gouttelettes de cette solution, évaporées sur lame de verre comme il a été indiqué précédemment, serviront à effectuer les réactions plus haut décrites. On décèle ainsi, sûrement, moins de $0^{mg},001$ d'arsenic.

On pourra s'exercer à reproduire ces réactions avec une solution arsénicale à $0^{g},40$ ou $0^{g},50$ pour 100 d'arsenic obtenue en faisant bouillir, dans un tube, $0^{g},60$ d'acide arsénieux et 3^{cm^3} d'acide nitrique ($D = 1.39$) jusqu'à disparition de vapeurs rouges et diluant avec 100^{cm^3} d'eau.

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur les acides pinoniques et piniques actifs.* Note de MM. PH. BARBIER et V. GRIGNARD, présentée par M. Haller.

Les recherches sur l'oxydation permanganique du pinène, dues principalement à Tiemann, à Bayer, à Wagner et Ertschikowski, n'ont permis

d'isoler, comme premier terme acide, que l'acide pinonique racémique, à côté d'un acide huileux faiblement actif. Nous avons pensé que ce résultat était dû, au moins en partie, à ce que les savants précités ont toujours opéré sur des pinènes droit ou gauche ne présentant qu'un faible pouvoir rotatoire. Aussi, après nous être assurés que l'oxydation du pinène racémique conduisait uniquement à de l'acide pinonique racémique (abstraction faite, bien entendu, des autres produits d'oxydation dont nous ne nous occuperons pas ici), nous avons étudié l'oxydation du pinène gauche et du pinène droit fortement actifs.

Oxydation du pinène gauche. — La portion 155°-157° du pinène français employé présentait un pouvoir rotatoire de — 37°, 2; la portion 157°-160°, environ cinq à six fois moins importante, possédait des constantes physiques peu différentes de la première, sauf le pouvoir rotatoire qui n'était plus que de — 32°, 3. Nous avons cependant réuni ces deux fractions pour l'oxydation qui a été conduite de la manière suivante :

On place dans un flacon une solution de 233g de permanganate de potassium dans 2l d'eau et l'on y introduit, par petites portions, une émulsion de 100g de pinène dans 600g d'eau; on agite fortement en maintenant sous un courant d'eau froide. On obtient ainsi par la technique habituelle un poids d'acides qui représente environ 87 pour 100 du poids du pinène.

On en sépare d'abord les acides volatils, puis l'acide pinonique à l'état de sel de sodium, très peu soluble dans l'eau, et l'on soumet le reste à la distillation fractionnée dans le vide. La portion la plus importante passe, après deux rectifications, à 189°-195° sous 18mm; c'est la seule dont nous nous occuperons ici.

Abandonnée à elle-même, elle ne tarde pas à cristalliser partiellement en longues aiguilles barbelées perpendiculairement à leur direction et qu'on sépare par essorage. En faisant recristalliser dans un mélange d'éther et de ligroïne légère, on obtient de gros cristaux fusibles à 67°-69° qui constituent, comme on le verra, l'acide pinonique gauche.

L'acide huileux séparé du précédent a été agité pendant 2 heures avec du bisulfite de soude pour séparer une très faible quantité d'acide pinoylformique. L'acide ainsi purifié cristallise de nouveau en beaux cristaux massifs, fusibles à 104°-105°, qui sont de l'acide pinonique racémique. L'huile restante, soumise ensuite à un froid assez vif, a abandonné une nouvelle quantité d'acide gauche. Il reste finalement une faible proportion d'huile que nous n'avons pu faire cristalliser, mais qui paraît être à peu près uniquement constituée par de l'acide pinonique gauche mélangé d'un peu de racémique, ainsi que cela résulte de l'examen des oximes.

L'acide pinonique gauche, de formule $C^{10}H^{16}O^{3}$, fond à 67°-69°; il est facilement soluble dans l'eau et dans l'éther, assez soluble dans le chloroforme, à peu près insoluble dans la ligroïne légère. Son pouvoir rotatoire,

déterminé dans le chloroforme, a été trouvé égal à $[\alpha_D]_{22^\circ} = -90^\circ,5$. Son étude cristallographique est en cours.

Traité en solution aqueuse par le chlorhydrate d'hydroxylamine et la potasse, il se transforme intégralement en un mélange d'oximes qu'on sépare aisément grâce à leur différence de solubilité dans l'éther. L'une, très peu soluble dans ce solvant, y cristallise en petits glomérules microcristallins fusibles à 189°-191° : elle est dextrogyre; l'autre, facilement soluble et lévogyre, cristallise en grosses tables fusibles à 128°. Nous nous trouvons donc en présence des γ et β oximes obtenues par Bæyer avec l'acide pinonique huileux, à cette différence près que les pouvoirs rotatoires sont intervertis; ceci est d'ailleurs tout naturel, car l'acide huileux étudié par le savant allemand était dextrogyre; il a donc obtenu, comme nous le verrons tout à l'heure, les oximes de l'acide pinonique droit.

L'oxydation de l'acide pinonique gauche par l'hypochlorite ou l'hypobromite de soude nous a conduits à un acide huileux difficilement cristallisable, mais qui, après deux rectifications dans le vide, bout à 225° (non corr.) sous 17^{mm} et se prend assez vite en une masse dure qu'on a fait recristalliser dans un mélange d'éther et de ligroïne légère. On obtient des buissons de prismes fusibles à 135°-136°, facilement solubles dans l'eau et dans l'éther, assez solubles dans l'acétone, peu solubles dans le chloroforme et le benzène, à peu près insolubles dans la ligroïne légère. Nous avons trouvé dans l'acétone $[\alpha_D]_{25^\circ} = +7^\circ,1$. Cet acide de formule $C^9H^{14}O^4$ ne peut donc être que l'acide pinique droit.

Oxydation du pinène droit. — L'essence de myrte nous a fourni, par soigneuse purification de sa portion terpénique, un pinène fortement dextrogyre dont la portion 155°-158° a présenté les constantes suivantes :

$$d_0 = 0,8745; \qquad d_{14}^4 = 0,8635; \qquad n_D = 1,46977; \qquad [\alpha_D] = +39^\circ,4.$$

Traité comme le précédent, ce pinène nous a fourni un acide pinonique brut bouillant à 190°-192° sous 17^{mm}, qui abandonne un premier dépôt cristallin constitué par un mélange d'acide racémique et d'acide droit, puis de l'acide actif seul, et il reste un mélange huileux d'acide droit avec un peu d'acide racémique.

L'acide racémique se sépare facilement de l'acide droit par cristallisation dans un mélange d'éther et de ligroïne légère dans lequel l'acide racémique est nettement moins soluble. L'acide droit se dépose le dernier et par une nouvelle cristallisation il fond à 67°-68°. Ses propriétés sont sensiblement

les mêmes que celles de l'acide gauche, sauf le pouvoir rotatoire, à peu près égal et de signe contraire $[\alpha_D]_{25°} = +89°,0$.

Par fusion de quantités égales des acides droit et gauche, on obtient immédiatement le racémique fusible à 104°. L'oximation de l'acide droit conduit aux deux oximes β et γ identiques à celles de Bæyer.

Nous n'avons pas encore entre les mains une quantité suffisante de cet acide pour le soumettre à l'oxydation qui nous conduira, sans nul doute, à l'acide pinique gauche.

En résumé, l'oxydation permanganique des pinènes fortement actifs conduit aisément aux acides pinoniques actifs correspondants, de même signe respectivement que le pinène initial et donnant chacun deux oximes qui sont les β et γ oximes de Bæyer. L'oxydation de ces acides conduit, autant que nous pouvons en juger, à des acide piniques actifs, mais de signe contraire.

Il résulte en outre de ces recherches que l'acide obtenu par Tiemann en oxydant l'α-campholénate de sodium et en distillant l'acide α-dioxydihydrocampholénique, et décrit comme acide pinonique gauche, n'est pas le véritable acide pinonique gauche dérivé du pinène gauche; il en diffère en effet par son point de fusion, 98°-99°; par son oxime, unique et fusible à 147°; par son produit d'oxydation qui est l'acide pinique racémique. Mais il est possible que ces deux acides gauches soient les isomères *cis* et *cis-trans* prévus par la théorie.

CHIMIE ANALYTIQUE. — *Dosage de l'acide succinique dans les vins et dans les liquides fermentés en présence d'acides fixes.* Note de M. **M.-Emm. Pozzi-Escot**, présentée par M. A. Carnot.

L'acide succinique se rencontre dans un très grand nombre de produits d'origine végétale, particulièrement dans les raisins, simultanément avec un très grand nombre d'autres produits acides: acides tartrique, citrique, oxalique, malique, etc.; il se produit enfin dans les fermentations, par sécrétion des agents de fermentation eux-mêmes. Les procédés de dosage recommandés par différents auteurs sont longs et ennuyeux, à tel point que Duclaux a pu écrire sans la moindre exagération : « Les incertitudes du dosage de l'acide succinique, quand il y a des acides fixes, sont telles que beaucoup d'opérateurs y ont renoncé, et que les chiffres qu'ils donnent pour l'acide succinique dans leurs Tableaux d'analyse sont généralement fictifs. » Il m'a paru intéressant, dans ces conditions, d'établir une méthode qui permette d'effectuer ce dosage avec facilité et certitude. Le mode opératoire suivant, très simple, résout le problème :

On prélève un volume connu du liquide, on le neutralise par l'ammoniaque, puis

on l'acidifie par un léger excès d'acide acétique, et l'on ajoute du chlorure de baryum, de manière à précipiter l'acide oxalique et les acides minéraux, tels que H^3PO^4 et H^2SO^4; on filtre et on lave le filtre. On porte le liquide filtré à l'ébullition et l'on ajoute un excès notable d'acétate de plomb, qui précipite les matières albuminoïdes, les tanins, l'acide tartrique et l'acide citrique, également les phosphates s'il y en a; l'acide malique et l'acide succinique restent en solution à la faveur de l'excès d'acétate de plomb; on filtre et on lave le filtre avec de l'eau légèrement acétique. Le liquide filtré est traité par l'acide sulfurique d'abord, puis par l'hydrogène sulfuré, de manière à éliminer tout le plomb, on filtre et l'on porte le liquide à l'ébullition pour chasser l'excès d'hydrogène sulfuré.

La solution ainsi obtenue renferme l'acide malique et l'acide succinique, on l'acidule franchement par l'acide sulfurique et l'on traite à l'ébullition par un excès de permanganate de potassium, de manière qu'à la fin de l'opération la liqueur reste au moins 5 minutes sans décoloration. Dans ces conditions l'acide malique seul s'oxyde complètement, de même que les dernières traces d'acide citrique et tartrique qui auraient pu rester en solution; l'acide succinique reste en solution. On ajoute à la solution bouillante un peu de bisulfite de potasse, de manière à décolorer la solution, puis un léger excès de chlorure de baryum pour éliminer l'acide sulfurique; on filtre.

La solution filtrée est concentrée légèrement, rendue ammoniacale et additionnée d'un excès de bromure de baryum alcoolique et de 3^{vol} d'alcool fort. Il se précipite du succinate de baryte; on le reçoit sur un filtre, on le lave avec de l'alcool légèrement étendu, on sèche et l'on calcine au moufle.

Il se fait du carbonate de baryte qu'on traite à chaud par un excès connu d'acide chlorhydrique décinormal; soit n le nombre de centimètres cubes de celui-ci utilisés dans cette neutralisation, la quantité d'acide succinique existant dans la prise d'essai est immédiatement donnée par la relation :

$$\text{Acide succinique} = n \times 0{,}0059.$$

On voit facilement que ce procédé de dosage, qui met en œuvre des réactions connues du reste, présente une grande simplicité et peut être exécuté rapidement; j'ai pu m'assurer qu'il comporte une exactitude parfaitement satisfaisante. Il serait certainement intéressant de l'appliquer à l'étude des vins et des produits de fermentation. C'est là une étude que je me propose de faire.

CHIMIE VÉGÉTALE. — *Effet de la dialyse sur les sucs présurants végétaux.* Note de M. C. GERBER, présentée par M. Guignard.

Nous avons montré, dans des recherches précédentes sur la coagulation du lait par les présures végétales, le rôle important que jouent, dans ce phénomène, les divers sels contenus aussi bien dans le suc tel qu'on l'obtient par expression de la plante que dans le lait lui-même.

Il était nécessaire de compléter ces recherches en opérant sur des sucs dialysés et, par suite, privés de la majeure partie de leurs éléments minéraux.

Nous avons dialysé en eau courante, pendant 24 heures, 20^{cm^3} de deux sucs (*Ficus Carica* L., *Broussonetia papyrifera* L.) aussitôt après expression et filtration. Les volumes sont devenus : 27^{cm^3} (Figuier) et $28^{cm^3},50$ (*Broussonetia*). Les liqueurs se sont troublées et la filtration en sépare un précipité plus abondant avec *Broussonetia* qu'avec Figuier. Quant aux liquides filtrés, ils sont bien moins colorés que les sucs primitifs.

Nous avons étudié comparativement l'action coagulante de ces liquides et celle de 20^{cm^3} des sucs primitifs ramenés par addition d'eau aux volumes correspondants. Des nombreux chiffres obtenus il résulte que, aussi bien dans le cas du lait cru que dans celui du lait bouilli, le suc dialysé est environ quatre fois (Figuier) ou huit fois (*Broussonetia*) moins actif que le suc primitif.

Les deux précipités, après lavage sommaire à l'eau distillée, sont ramenés au volume des liquides dialysés correspondants par addition d'une solution de NaCl à 5 pour 100. Ils se dissolvent en grande partie et le liquide obtenu se montre très actif sur le lait. En comparant les temps de coagulation dans le cas des précipités et dans celui des liquides dialysés additionnés d'une quantité égale de NaCl, on trouve que les premiers sont deux fois (Figuier) ou six fois et demie (*Broussonetia*) plus actifs que les seconds. D'après le poids du précipité sec contenu dans la solution chlorurée correspondante, il nous a été possible de voir que le précipité est environ cinq cents fois plus actif que le liquide dialysé.

Si l'on soumet le liquide déjà dialysé pendant 24 heures à une nouvelle dialyse de même durée, on observe de nouveau un précipité, une augmentation de volume et une diminution d'activité du liquide filtré; mais l'intensité de ces phénomènes est bien plus faible que dans la première dialyse, montrant ainsi qu'on tend vers un état d'équilibre.

Pareils phénomènes se produisent spontanément à la longue dans les sucs présurants abandonnés à eux-mêmes. Il y a formation lente d'un précipité actif lorsqu'on le redissout dans NaCl et diminution concomitante de l'activité du liquide surnageant, cette activité tendant vers une valeur fixe atteinte quand le précipité n'augmente plus.

Il était intéressant de rechercher l'effet de la dialyse sur l'activité d'un pareil suc en état d'équilibre définitif. 20^{cm^3} de suc de *Maclura aurantiaca* L., qui, depuis 30 jours, n'a plus donné de précipité, a été soumis à la dialyse dans les conditions précédentes. L'augmentation de volume a été de 9^{cm^3}; le liquide s'est troublé et, après filtration,

son activité est douze fois moins forte que celle du liquide primitif; quant au précipité, il se dissout entièrement dans NaCl et, ramené au volume du liquide dialysé chloruré, il est neuf fois plus actif que ce dernier.

De ce qui précède il résulte que le précipité formé pendant la dialyse des sucs présurants végétaux doit être composé en majeure partie par les globulines dissoutes dans le suc primitif, à la faveur des sels minéraux. Cette précipitation est accompagnée d'une diminution considérable du pouvoir coagulant du liquide. D'autre part, ces globulines se dissolvent dans la solution de NaCl à 5 pour 100, et cette dissolution est accompagnée de l'apparition d'un fort pouvoir coagulant.

Ces phénomènes s'expliquent par la précipitation de la diastase, soit que les globulines l'entraînent en s'insolubilisant, soit qu'elle ait elle-même les caractères d'une globuline.

Nous avons signalé des phénomènes analogues ([1]) produits par la forte dilution du suc de *Broussonetia*, l'addition d'une grande quantité d'eau jouant le même rôle que la dialyse en abaissant le taux de minéralisation du suc.

Quant au précipité qui prend naissance spontanément dans les sucs actifs, nous sommes amené à penser qu'il est dû, le plus généralement, à la cause suivante : lors de l'expression, il y a mélange de sucs de diverses provenances cellulaires; les uns ont un taux de minéralisation assez élevé et tiennent en dissolution des globulines; les autres, au contraire, sont faiblement minéralisés ou possèdent des électrolytes particuliers; ils diminuent la minéralisation des premiers par dilution ou par réaction chimique, d'où précipitation lente des globulines.

ZOOLOGIE. — *Sur la jeune Girafe du Soudan occidental récemment arrivée à la ménagerie du Muséum.* Note de M. **E.-L. Trouessart**, présentée par M. Bouvier.

La ménagerie du Jardin des Plantes vient de recevoir, par les soins de M. Combe Morel, rédacteur des Postes et Télégraphes, en mission sur le Haut-Sénégal-Niger, une jeune Girafe capturée dans la région de Tom-

([1]) *Comptes rendus*, 1907.

bouctou, c'est-à-dire à la limite nord-ouest de l'habitat de l'espèce. C'est très probablement la première fois qu'une Girafe provenant de cette partie de nos colonies est transportée vivante en Europe, toutes celles qu'on a vues précédemment à Paris étant originaires de la Haute-Égypte. Le Muséum n'en possédait plus depuis 1880. Étant donné l'habitat de ce nouveau spécimen, l'étude de ses caractères présente un haut intérêt.

On sait que le genre Girafe, longtemps considéré comme ne renfermant qu'une seule espèce, répandue dans toute l'Afrique au sud du Sahara, est aujourd'hui subdivisé en un certain nombre de types spécifiques ou sub-spécifiques, caractérisés par la disposition du pelage et la forme du crâne. Les naturalistes anglais et allemands ne distinguent pas moins de onze sous-espèces, cantonnées dans des régions assez nettement délimitées, la Girafe ne vivant que dans les contrées découvertes où pousse l'*Acacia giraffæ*, dont le feuillage constitue sa nourriture de prédilection.

La plus distincte de ces sous-espèces est la Girafe du Somali (*Giraffa camelopardalis reticulata* De Winton), la plus orientale de toutes, dont les taches sont si confluentes que sa robe semble d'un alezan uniforme recouvert d'un réseau blanc de l'aspect le plus élégant. Dans les régions montagneuses du Kilimanjaro et de la contrée des Grands Lacs, on trouve des formes à taches d'un brun foncé et bien séparées, ce qui leur donne un aspect plus sauvage et plus robuste. Ces taches sont quadrangulaires ou polygonales chez la *Giraffa c. rothschildi* des environs du Lac Baringo, tandis que chez la *Giraffa c. tippelskirchi*, du Kilimanjaro, elles sont étoilées ou découpées en feuille de platane. En outre, la première de ces deux sous-espèces a le crâne pourvu, outre la paire de cornes normale et la corne frontale impaire, d'une seconde paire de protubérances occipitales, rappelant les formes tertiaires telles que *Sivatherium* et *Urmiatherium*. Enfin, les sous-espèces de l'Afrique australe ont seules les jambes tachetées jusqu'au-dessous du jarret [1]. Mais ce sont les formes du Nord qui nous intéressent ici, en raison de leur habitat voisin de celui de la Girafe qui fait le sujet de cette Note ; on en a distingué trois : *Giraffa c. typica* du Soudan égyptien, *Giraffa c. antiquorum* du Kordofan, et *Giraffa c. peralta* de la Nigérie anglaise (ancien Sokoto).

Notre jeune Girafe est un mâle âgé de 9 mois et demi et dont la taille ne dépasse pas $2^{m},50$ de hauteur totale. Par son pelage orné de taches polygonales espacées, d'un châtain clair sur un fond d'un blanc jaunâtre, elle se rapproche de la Girafe du Soudan oriental. Comme chez celle-ci, plusieurs

---

[1] Pour plus de détails sur ces différentes formes, voir LYDEKKER, *On the subspecies of Giraffa* (*Proc. Zool. Soc. Lond.*, 1904, t. I, p. 202, avec figures et 8 planches coloriées).

des taches du bas du cou et de l'épaule ont dans leur centre un *œil* ou tache plus claire. Les taches diminuent de diamètre sur le haut des membres, mais en conservant leur forme polygonale. Les cornes, un peu divergentes, se terminent par une large touffe de poils noirs. Le chanfrein et le museau avec la lèvre inférieure sont châtains, les joues blanchâtres avec des taches ponctiformes sous les yeux et sur les joues; des taches semblables existent à la région occipitale. Les oreilles sont entièrement blanches.

La forme de la tête est très particulière : le chanfrein est fortement busqué, tandis que le museau est aplati en spatule, les narines ne faisant saillie que lorsque l'animal flaire un objet, et la lèvre supérieure dépasse notablement l'inférieure. La corne frontale, rudimentaire, forme une très légère saillie sous la peau, et les protubérances occipitales sont peu prononcées. Il n'y a pas de bandeau ou collier blanc sous la gorge, cette partie étant tachetée comme le reste.

Si l'on compare la tête de notre sujet à celle des jeunes Girafes de Nigérie et du Kordofan qui vivent actuellement au Jardin de la Société zoologique de Londres, et dont M. Chalmers Mitchell a donné des photographies (1), on constate qu'aucune de celles-ci ne présente un chanfrein aussi busqué avec un museau aussi aplati. Par contre, cette conformation, due à la gracilité des os nasaux et intermaxillaires, ainsi que j'ai pu m'en assurer par la palpation directe, se retrouve sur le crâne figuré par Lydekker (*loc. cit.*, 1904, p. 227), comme celui d'une Girafe de Nigérie (*G. c. peralta*), et sur la figure d'une Girafe du Kordofan (*G. c. antiquorum*), publiée par Jardine, reproduite par Lydekker (*loc. cit.*, p. 206), et qui semble adulte. Cette conformation ne peut donc être attribuée uniquement au jeune âge de l'animal.

En résumé, notre Girafe du Soudan occidental présente précisément les caractères qu'on pouvait lui supposer d'après son habitat; mais il était utile de constater le fait, puisque nous savons que la grande majorité des Mammifères de la Sénégambie, notamment les Singes et les Antilopes, sont spécifiquement distincts de ceux de l'Afrique orientale. Notre sujet paraît se rattacher, surtout par sa robe, à la sous-espèce de Nubie (*Giraffa c. typica*), mais nous avons montré qu'il présente aussi, par la forme de son crâne, des rapports avec les Girafes de Nigérie et du Kordofan. Si ces trois

(1) *Proc. Zool. Soc.*, 1905, t. I, p. 245, 247; 1908, t. II, p. 130 et suiv.

formes du Soudan doivent être maintenues comme distinctes, il n'en est pas moins certain qu'elles constituent un petit groupe compact, facile à distinguer à la fois de la Girafe du Somali, de celles du Kilimanjaro ou des Grands Lacs, et de celles de l'Afrique australe.

HYDROLOGIE. — *Sur une loi hydrologique de Minard et Belgrand.* Note de M. E. **Maillet**, présentée par M. Maurice Levy.

D'après Minard et Belgrand ([1]) : « La Loire à Saumur, la Saône à Chalon, la Seine à Paris, la Meuse à Sedan ont presque toujours leurs crues *en même temps*, de novembre à avril inclus (saison froide), et les exceptions, assez rares, n'ont lieu que pour les petites variations de niveau ; cette règle se vérifie moins bien de mai à octobre inclus (saison chaude). Donc, les pluies qui produisent les crues des cours d'eau français au nord du Plateau central sont des pluies générales ».

Cette loi a été critiquée comme assez souvent inexacte par divers ingénieurs (Deglaude, Jollois, etc.) en ce qui concerne la Loire et ses affluents ; mais ils ne font pas la distinction relative à la saison. M. Deglaude, pour la période 1862-1873, donne ce Tableau, que je complète en indiquant entre parenthèses les crues de saison froide :

		Petites crues.	Crues moyennes.	Grandes crues.
Nombre des crues générales		77 (60)	18 (16)	2 (1)
Nombre de crues non générales auxquelles il a manqué	1 des six grands affluents ([2])	19 (10)	4 (2)	1 »
	2 »	16 (5)	»	»
	3 »	7 (3)	1 (1)	»
	4 »	6 (1)	»	»
	Totaux	125 (79)	23 (19)	3 (1)

Les chiffres entre parenthèses montrent dès lors que, pour la saison froide, les crues de la Loire et de ses affluents ont *assez habituellement* lieu en même temps.

J'ai donc jugé utile de reprendre l'étude de la loi au point de vue de cette saison. Dans le Tableau suivant, je considère six stations des bassins précités,

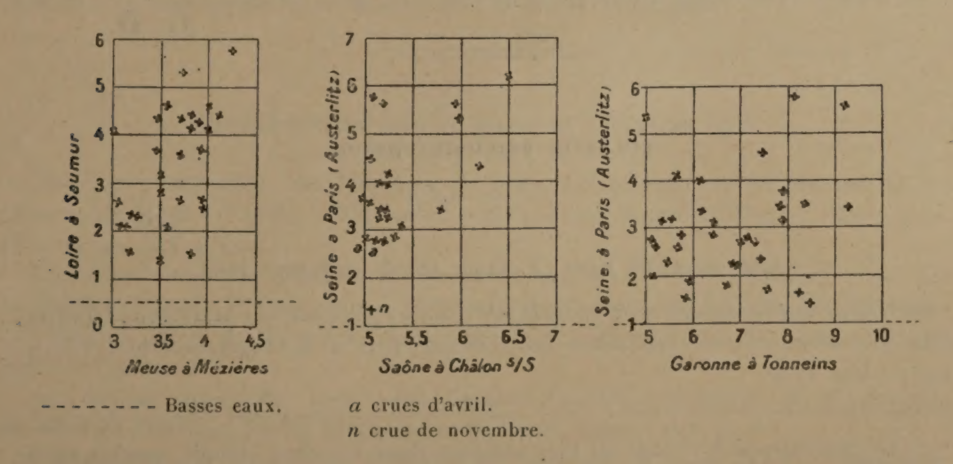
([1]) Belgrand, *La Seine, études hydrologiques*, Paris, Dunod, 1872, p. 391.

([2]) Ce sont la Loire supérieure, l'Allier, le Cher, la Creuse, la Vienne et la Sarthe.

en indiquant dans une colonne, pour les crues ayant atteint au moins, à l'une de ces stations, le maximum indiqué en chiffres gras, le plus faible maximum correspondant aux cinq autres (de 1886 à 1898 à Mézières, de 1882 à 1898 ailleurs). On trouve entre parenthèses le nombre des maxima considérés.

Fleuves ou rivières.	Stations.	Cotes.				
		m	m	m	m	m
Seine....	Paris (Austerlitz).	**3,10** (30 m.)	1,80	2,20	2,80 (une except.)	2,00
Loire....	Digoin (pont-aqueduc).	au moins 1^{m},40	1,40	1,50	1,60	1,10
Loire....	Saumur.	2,30	**3,50** (27 m.)	3,38	2,30	1,45
Vienne...	Châtellerault.	0,80	1,00	**2,70** (18 m.)	0,80	0,95 (une exc.)
Saône....	Chalon.	2,70	3,05	3,95	**5,00** (23 m.)	2,80
Meuse...	Mézières (aval du barrage).	2,60	2,10	2,60	2,00	**3,30** (22 m.)
Garonne.	Tonneins.	2,40	3,30	3,30	2,40	2,40

On peut serrer la question de plus près à l'aide de graphiques du type ci-dessous, où chaque point a pour coordonnées les maxima en deux stations.



-------- Basses eaux.

a crues d'avril.
n crue de novembre.

Ma conclusion, qui est spéciale à la saison froide et qui modifie un peu la loi de Minard et Belgrand, s'énonce ainsi :

Une crue sérieuse de saison froide *dans un des bassins étudiés est presque*

toujours accompagnée de crues ou de montées plus ou moins importantes dans les autres bassins. L'accord est moins absolu pour les petites crues, bien qu'il soit encore fréquent ([1]).

La loi modifiée paraît pouvoir s'étendre à la Garonne pour les crues sérieuses, comme le montre le graphique ci-contre où figurent tous les maxima de saison froide d'au moins 5^m à Tonneins de 1887 à 1898.

M. **Thouveny** adresse une Note *Sur les principes du vol à voile.*

(Renvoi à la Commission d'Aéronautique.)

M. **Alexandre Sée** adresse une Note intitulée : *Le mécanisme du vol à voile des oiseaux.*

(Renvoi à la Commission d'Aéronautique.)

MM. **Albert** et **Alexandre Mary** adressent une Note intitulée : *Biologie et ferrocyanure de potassium.*

La séance est levée à 4 heures et quart.

G. D.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Ouvrages reçus dans la séance du 28 septembre 1908.

Sur un problème relatif à la théorie des courbes gauches, par M. Gaston Darboux. (Extr. des *Mémoires de l'Académie des Sciences;* t. L, nº 3.) Paris, Gauthier-Villars, 1908; 1 fasc. in-4°.

([1]) La coïncidence des crues est bien moindre dans la saison chaude, parfois même au voisinage de cette saison, soit à cause de l'étendue des terrains perméables du bassin de la Seine et du régime pluviométrique particulier du Massif central dans cette saison, soit pour d'autres raisons [exemples : grandes crues de septembre 1866 (Seine) et d'octobre 1907 (Loire)].

Grosseur des grêlons dangereux pour les oiseaux, par M. PAUL MARTIN. (Extr. des *Comptes rendus du Congrès des Sociétés savantes en* 1907 : *Sciences.*) Paris, Imprimerie nationale, 1908; 1 fasc. in-8°.

Rapport sur les travaux des Conseils d'hygiène publique et de salubrité du département de la Sarthe, pendant l'année 1907, par A. BRULÉ. Le Mans, G. Guénet, 1908; 1 vol. in-8°.

*XXXV*e *Bulletin météorologique annuel du département des Pyrénées-Orientales,* année 1906. Perpignan, imp. Charles Latorbe, s. d.; 1 fasc. in-4°.

Mémoires de la Société nationale des Sciences naturelles et mathématiques de Cherbourg, publiés sous la direction de M. L. CORBIÈRE; t. XXXVI. Paris, J.-B. Baillière et fils; Cherbourg, imp. Le Maout, 1906-1907; 1 vol. in-8°.

On the general spectra of certain type-stars and the spectra of several of the brigther stars in the Green region, pub. by the *Solar physics Committee,* under the direction of Sir NORMANN LOCKYER. Londres, 1908; 1 fasc. in-4°.

Monthly mean values of barometric pressure for 73 *selected stations over the earth's surface,* pub. by the *Solar physics Committee.* Londres, 1908; 1 fasc. in-4°.

The physics of earthquake phenomena, by CARGILL GILSON KNOTT. Oxford, 1908; 1 fasc. in-8°.

Explanatory notes to accompany a geological sketch-map of Fenno-Scandia, by J.-J. SEDERHOLM. Helsingfors, 1908; 1 fasc. in-8°, contenant une Carte h. t. pliée.

Canada's fertile Northland, a glimpse of the enormous ressources of part of the unexplored regions of the Dominion; edited by ERNEST-J. CHAMBERS, pub. under direction R.-E. YUNG, D. L. S., Supt. Railway Lands Dept. Interior Hon. FRANK OLIVER, Minister. Ottawa, Government printing Bureau, 1908; 1 vol. in-8° (texte), 1 étui in-8° (Cartes). (Hommage de M. le Ministre de l'Intérieur du Canada.)

OUVRAGES REÇUS DANS LA SÉANCE DU 5 OCTOBRE 1908.

Sur l'approximation des fonctions de grands nombres, par M. MAURICE HAMY. (*Journ. de Math.,* 6e série, t. IV, fasc. 3, 1908). Paris, Gauthier-Villars; 1 fasc. in-4°. (Hommage de l'auteur.)

Les Zoocécidies des plantes d'Europe et du bassin de la Méditerranée, par C. HOUARD. Tome I : *Cryptogrames. Gymnospermes, Monocotylédones, Dicotylédones* (1re Partie). Paris, A. Hermann, 1908; 1 vol. in-8°. (Présenté par M. Bouvier. Hommage de l'auteur.)

Air liquide, oxygène, azote, par GEORGES CLAUDE; préface de M. D'ARSONVAL, Membre de l'Institut. Paris, H. Dunod et E. Pinat, 1909; 1 vol. in-8°.

Cours d'eau souterrains du Cammon au Laos, par M. PAUL MACEY. (*Spelunca,* t. VII, n° 52, juin 1908.). Paris; 1 fasc. in-8°.

Discours de la Méthode de Descartes, avec Notes tirées de ses œuvres, de celles de ses disciples et des méthodistes, par MINOS, précédé et suivi de Dialogues. Paris, Cerf, 1907; 1 vol. in-8°. (Offert par M. Simon, auteur anonyme des Notes et des Dialogues.)

Rapport sur les travaux du Conseil départemental d'hygiène et de salubrité de la Loire-Inférieure pendant l'année 1907. Nantes, 1908; 1 vol. in-8°.

Ueber den Einfluss der Luftfeuchtigkeit auf elektrische Widerstände, von St. Lindeck. Berlin, J. Springer, 1908; 1 fasc. in-4°.

La laguna de Huacachina, Informe que los doctores Manuel-O. Tamayo y C.-Alberto Garcia presantan à la Sociedad geogràfica de Lima. Lima, Imprenta nacional, 1908. 1 fasc. in-8°.

Colony of Mauritius. Annual report of the Director of the Royal Alfred Observatory for 1907. 1 fasc. in-4°.

Memorie della Regia Accademia di Scienze, Lettere ed Arti in Modena; 3e série, t. VII. Modène, 1908; 1 vol. in-4°.

The Journal of the College of Science. Imperial University of Tokyo, Japan; t. XIII, art. 10-14. Tokyo, 1908; 5 fasc. in-8°.

ERRATA.

(Séance du 24 août 1908.)

Note de M. *Louis Henry,* De la méthylation dans les dérivés éthyléniques au point de vue de la volatilité :

Page 405, ligne 6 en remontant, *au lieu de*

$$CH^3-CH-CH-CH^3,$$

lisez

$$\begin{array}{c}CH^3-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}-\underset{\displaystyle OH.}{\underset{|}{CH}}-CH^3\end{array}$$

Page 407, ligne 19, *au lieu de* Éb. 130°, *lisez* Éb. 121°-122°.

Même page, ligne 5 en remontant, *au lieu de*

$$CH^3-CH-\underbrace{CH-CH^3}_{O},$$

lisez

$$CH^3-\underbrace{CH-CH}_{O}-CH^3.$$